臺灣總督府

中央研究所農業部彙報

第百三十二號

大豆粕養豚飼料化試驗報告

第七報

臺灣總督府中央研究所

昭和十二年五月

豚の飼養管理上蛋白給源として大豆粕を使用することの有效適切なるは旣に之を報告せり。其後更に蛋白給源として麬と大豆粕との經濟的竝に榮養學的比較及其等の發育豚筋肉に及ぼす影響に關し組織學的比較研究を遂げ成績を得たるを以て上梓して汎く當事者の參考に資す。

昭和十二年五月

臺灣總督府中央研究所農業部長

農學博士　澁谷紀三郎

臺灣總督府
中央研究所　農業部彙報　第百三十二號

大豆粕養豚飼料化試驗報告　第七報

目　次

臺灣に於ける養豚飼料として麩と大豆粕の經濟的竝に榮養學的比較

I. 緒　言……1　52.3.0
II. 試驗方法……2　52.4.0
III. 試驗豚……6　52.5.0
IV. 飼養試驗成績（試驗E）……7　52.6.0
V. 屠殺試驗成績……13　52.7.0
VI. 考　察……15　52.8.0
1. 經濟的に見たる麩さ大豆粕の比較……15
2. 榮養學的に見たる麩と大豆粕の比較……17　52.9.0
VII. 摘　要……19　52.10.0
VIII. 引用書目……20　52.11.0
IX. 圖版說明……20

麩及大豆粕を以て飼養せる發育豚筋肉の組織學的比較

I. 緒　言……21　52.12.0

II. 材料及研究方法 ……………………………………22 52.13.0
III. 觀察結果……………………………………………24 52.14.0
IV. 考　　察……………………………………………25 52.15.0
V. 摘　　要……………………………………………26 52.16.0
VI. 引用書目……………………………………………27 52.17.0
VII. 圖版說明……………………………………………28 52.18.0

大豆粕養豚飼料化試驗報告※

第　七　報

臺灣に於ける養豚飼料として麩と大豆粕の經濟的竝に榮養學的比較

技師 農學博士　山根甚信
技師　蒔田德義

I. 緒　　言

麩は歐米は固より本邦に於ても廣く用ひらるゝ濃厚飼料にして、其飼料效果は時に過大に評價せられ、其市場價格も他の含窒素濃厚飼料に比して著し

※臺灣之畜産　第五十三號別刷

く高きに過ぐる傾あり。蓋し小麥を主食とする歐米に於て其副產物たる麩が家畜飼料として普及せるは敢て異とするに足らざるも、小麥の生產僅微にして製粉業が振はざる我國に於て、麩を偏重すべき理由は極めて薄弱なりと言はざるべからず。況んや隣邦滿洲國より價額比較的低廉にして供給潤澤なる大豆粕輸入の利便あるに於てをや。然るにも拘らず、現時本邦に於ては年々8億餘萬斤の麩を家畜飼料として消費し、其半量は之を海外に仰ける現狀にあり。尤も麩は美味にして家畜の嗜好に適し下劑的效果あるのみならず、榮養分含量に比して容積大なるを以て他の濃厚飼料と配合して乳牛に與ふれば、泌乳を促す得點あるが故に、本邦と雖も乳牛飼育地方に其の消費を見るも敢て論難すべきに非ずと雖も、臺灣の如く乳牛の飼養なく役牛と肉豚が畜產の對象となれる地方に於て、尚且麩の大量を輸入消費し(第二表參照)、他方飼料價値高き大豆粕を多量輸入しつゝも(第三表參照)、之を直接肥料に用ひつゝあるが如きは、全く西施の顰に倣ふものと云ふべし。是れ必竟、本島一般農民が麩及大豆粕の飼料としての本質を充分理解せざるに基因するを以て、畜產技術者は宜しく自ら其理論を認識理解して指導の任に當らざるべからず。

本試驗は卽ち麩が本島養豚飼料として榮養學的に見るも又經濟的に見るも到底大豆粕に對抗し得ざることを證明せるものなり。

II. 試驗方法

今大豆丸粕と麩の組成分を比較するに、固形分に於ては兩者全く相等しく粗灰分又略々相等しきも、粗蛋白質に於ては前者は後者の2.7倍多量を含み、粗脂肪に於ても又前者が後者を凌ぎ、之に反して可溶無窒素物に於ては却て後者が前者よりも多量に之を含有するを見る。更に消化率によりて兩者を比較するに、麩は不消化の粗纖維を多量に含める結果、粗脂肪を除き何れの榮養分に於ても其消化率大豆粕に劣るを見る(第一表)。

第一表　大豆粕及麩の組成分並に消化率

		大豆粕	麩
組成分%	水分	13.33	13.20
	固形物	86.67	86.80
	粗蛋白	42.03	15.50
	粗脂肪	6.88	4.80
	粗纖維	5.63	8.00
	可溶無窒素物	26.70	54.00
	粗灰分	5.45	4.50
可消化成分%	粗蛋白	37.87	12.90
	粗脂肪	4.83	3.70
	粗纖維	4.57	2.10
	可溶無窒素物	25.27	40.50
消化率%	粗蛋白	90.10	83.23
	粗脂肪	70.29	77.08
	粗纖維	81.26	26.25
	可溶無窒素分	94.66	75.00

〔備考〕 大豆粕の組成分及消化率は本報告第一報 I に據り、麩の組成分及消化率は Kellner-Fingerling(1929)に據る。

斯の如く、濃厚飼料としての重要成分たる可消化の蛋白質及脂肪の含量に於て、麩と大豆粕の間には大なる逕庭あるにも拘らず、其市價に至りては前者が後者よりも僅に低廉なるのみにて概言せば兩者は殆ど常に角逐の間にあるを見る。卽ち第十五次臺灣商工統計(昭和十二年發行)の大豆粕及麩の本島輸入數量と其總價格より各年に於ける每100斤當の單價を算定するに、第二表及第三表に示す如くにして兩種飼料の市價は相伯仲せり。

第二表 臺灣に輸入せる麩の各年數量及價格

年次	數量（斤）	總價格（圓）	毎100斤の價格（圓）
大正 14 年	13,133,948	661,676	5.04
昭和 1 年	19,353,383	851,867	4.40
〃 2 年	36,766,821	1,407,959	3.83
〃 3 年	39,260,374	1,468,100	3.74
〃 4 年	62,547,973	2,376,712	3.80
〃 5 年	65,631,094	2,110,945	3.22
〃 6 年	56,377,339	1,105,883	1.96
〃 7 年	55,544,753	1,507,863	2.72
〃 8 年	74,473,536	2,074,866	2.79
〃 9 年	78,863,948	2,476,547	3.14

第三表 臺灣に輸入せる大豆粕の各年數量及價格

年次	數量（斤）	總價格（圓）	毎100斤の價格（圓）
大正 14 年	300,072,139	16,778,523	5.59
昭和 1 年	283,186,667	13,917,048	4.91
〃 2 年	288,501,755	12,323,031	4.27
〃 3 年	277,947,345	12,500,891	4.50
〃 4 年	283,340,933	12,824,760	4.53
〃 5 年	297,149,772	10,348,544	3.48
〃 6 年	335,916,255	7,354,443	2.19
〃 7 年	335,384,783	10,342,041	3.08
〃 8 年	316,184,370	11,593,356	3.67
〃 9 年	378,067,525	12,284,978	3.25

又中央研究所農業部畜産科に於て、最近４箇年に購入せる兩種飼料の價格も大同小異にして、大豆粕が麩に比し100kgに付約１圓卽ち１kgに就き約１錢だけ高價なるに過ぎず（第四表）。

第四表 中央研究所農業部に於ける麩及大豆粕毎100kg當平均購入價格

年度	麩（圓）	大豆粕（圓）
昭和 8 年	5.271	6.780
〃 9 年	5.937	6.256
〃 10 年	6.712	7.623
〃 11 年	6.891	8.578
平均	6.203	7.309

故に若し麩と大豆粕の濃厚飼料としての經濟價値を比較せんには、（１）固形物量が相等しく（２）市場價格叉大差なき點に鑑み兩種の飼料を同量に配合し、以て豚が如何なる發育上の差を示すかを觀察せば、容易に之が結論を得べし。叉屠體に就き蛋白性器官と脂肪性器官の生產量を比較せば、兩種飼料の榮養學的價値を判定し得べし。

以上の見地より、本試驗に於ては試驗區を大豆粕飼養と麩飼養の二つに分ち、兩區に對し基本飼料として甘藷蔓及甘藷を同量與へ、之に試驗飼料たる大豆粕及麩を夫々の區に對し同量給與し、以て兩區の試驗豚の發育を比較することゝせり。卽ち其配合比率及榮養率を揭ぐれば第五表の如し。

第五表 大豆粕及麩兩試驗區の飼料配合比率及榮養率

（體重 100kgに對する日量 kg）

試驗區	飼料種類	配合比率 第一期	配合比率 第二期	配合比率 第三期	榮養率 第一期	榮養率 第二期	榮養率 第三期
大豆粕區	大豆粕	2.0	1.5	1.0	3.66	4.43	5.40
	甘藷	10.0	10.0	9.0			
	甘藷蔓	2.0	2.0	2.0			
麩區	麩	2.0	1.5	1.0	9.67	10.99	12.38
	甘藷	10.0	10.0	9.0			
	甘藷蔓	2.0	2.0	2.0			

配合飼料の調理及給與法及醱骨粉の添加等に關しては第二報及第五報に於けると同樣なるを以て玆には之を再說せず。

Ⅲ. 試　驗　豚

本試驗に用ひたる試驗豚は、發育試驗(A)及(B)に使用せし試驗牝豚第3產の仔豚中より之を選定せり。卽ち4頭の母豚の所產たる同腹仔豚中より、健康にして發育度略相等しきものを選出し、然も試驗著手時の基本體重が大豆粕飼養區及麩飼養區共相等しき樣10頭宛を配分せり。

第六表 試驗豚一覽表

試驗區	供試豚番號	性	生年月日 (昭和年 月 日)	血統 (母 × 父)	出生時體重 kg		試驗著手時體重kg	
大豆粕區	No. 223	♂	11. 2.15	134 × 6935	1.68	1,512	17.90	16,78 ± 0,359
	No. 222	♂	//	//	1.80		19.50	
	No. 218	♂	11. 2.12	61 × 6935	1.62		17.70	
	No. 213	♀	//	//	1.70		16.90	
	No. 214	♀	//	//	1.80		18.30	
	No. 205	♀	11. 2. 4	76 × 6935	1.44		15.10	
	No. 209	♂	//	//	1.56		17.30	
	No. 204	♂	11. 2. 3	70 × 6935	1.22		15.10	
	No. 200	♀	//	//	1.10		14.60	
	No. 201	♂	//	//	1.20		15.40	
麩區	No. 225	♂	11. 2.15	134 × 6935	1.32	1,424	15.70	16,92 ± 0,279
	No. 224	♂	//	//	1.50		18.50	
	No. 220	♀	//	//	1.32		15.50	
	No. 216	♂	11. 2.12	61 × 6935	1.64		19.50	
	No. 217	♂	//	//	1.50		17.00	
	No. 215	♀	//	//	1.80		17.70	
	No. 211	♂	11. 2. 4	76 × 6935	1.50		16.90	
	No. 212	♂	//	//	1.00		15.50	
	No. 197	♀	11. 2. 3	70 × 6935	1.36		15.60	
	No. 198	♀	//	//	1.30		17.30	

Ⅳ. 飼養試驗成績 (試驗 E)

主要試驗期間は、昭和十一年五月九日より同年八月七日に至る90日間にして之を3期に分ち、試驗豚は每10日に體重を秤量せるのみならず、試驗終了後10日目に兩試驗區より牝豚3頭づゝを取り屠殺解體試驗を行ひ、以て身體諸部分の生產量をも測定せり。而して麩區に於ける試驗豚は第三期の配合飼料を以てしては、榮養率廣きに過ぎ最早健全なる發育を見る能はざりしを以て、殘餘の7頭の試驗豚は主要試驗終了後、改めて大豆粕區第二期及第三期の配合飼料を以て所謂『飼直し』を行ひ、之によりて大豆粕區試驗豚が90日の試驗期間に得たる生體重と同重量に達するには更に幾何の日數を要するかを測定せり。

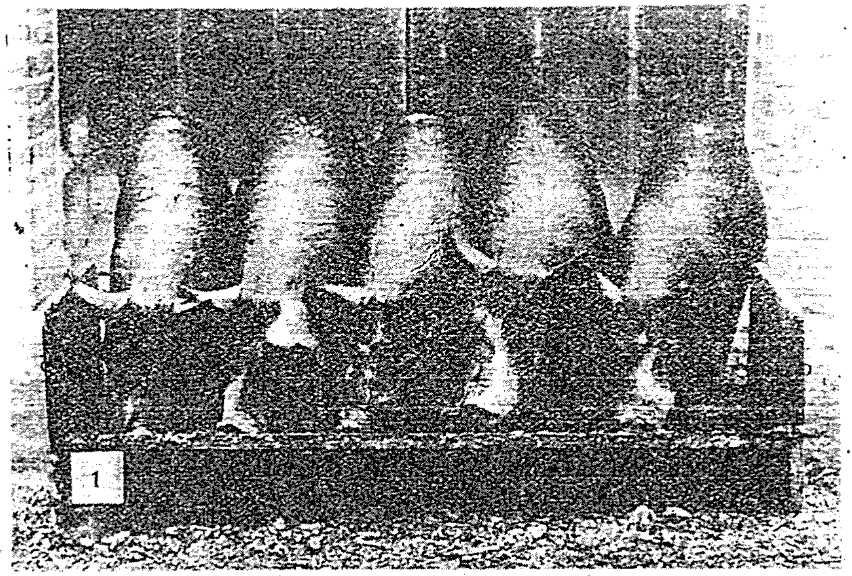
今各試驗區に於ける各增體重の10日每に秤量せる記錄及其平均價を示せば第七表の如し。

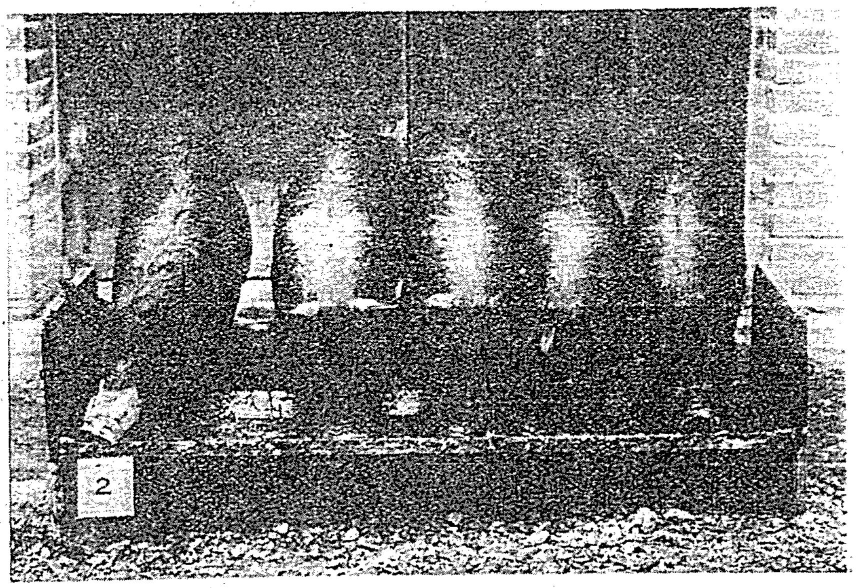
第七表 試驗(E)に於ける增體重(kg)比較

試驗區	試驗豚	第一期 著手時	第一期 10日	第一期 20日	第一期 30日	第二期 40日	第二期 50日	第二期 60日	第三期 70日	第三期 80日	第三期 90日	全期間增體重	一日平均增體重
大豆粕區	No. 223	17.90	20.50	24.00	27.30	29.40	32.90	36.00	37.20	40.50	45.20	27.30	0.303
	No. 222	19.50	22.60	25.00	26.30	27.40	29.70	32.00	33.70	35.20	37.90	18.40	0.204
	No. 218	17.70	22.70	26.60	31.10	33.50	38.20	41.90	44.80	45.70	49.70	32.00	0.356
	No. 213	16.90	19.70	22.90	26.20	29.10	33.20	36.60	38.30	41.10	45.90	29.00	0.322
	No. 214	18.30	21.20	24.50	26.70	29.80	33.60	38.10	40.00	43.40	47.80	29.50	0.328
	No. 205	15.10	18.10	21.20	24.20	27.40	30.50	34.70	36.50	38.30	42.70	27.60	0.307
	No. 200	14.60	18.20	21.80	24.80	27.60	31.20	35.00	36.00	37.90	42.30	27.70	0.308
	No. 209	17.30	20.70	24.10	27.80	30.10	34.20	38.40	41.50	44.50	50.10	32.80	0.364
	No. 204	15.10	18.40	20.90	24.10	25.60	28.70	31.60	33.30	34.80	37.40	22.30	0.248
	No. 201	15.40	18.50	21.00	23.90	25.50	28.50	31.00	31.80	32.70	36.00	20.60	0.229
	平均	16,78	20,06	23,20	26,24	28,54	32,07	35,53	37,31	39,41	43,50	26,72 ± 0,968	0,297

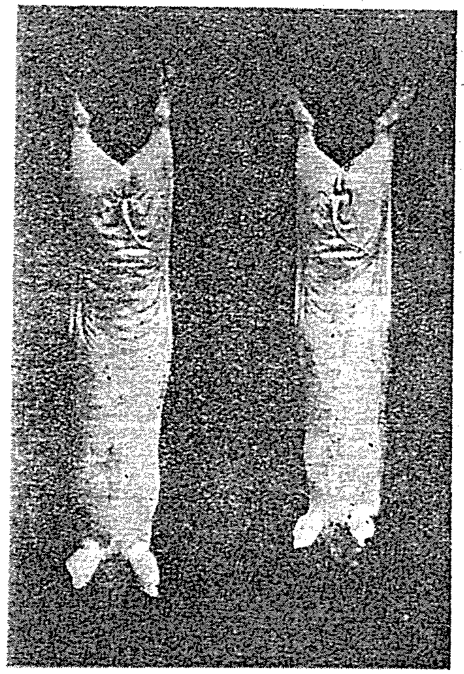
試驗區	試驗豚	第一期				第二期			第三期			全期間増體重	一日平均増體重
		着手時	10日	20日	30日	40日	50日	60日	70日	80日	90日		
	No. 224	18.50	20.30	21.90	22.50	24.10	25.40	27.90	27.80	28.00	29.70	11.20	0.124
	No. 216	19.50	21.30	24.00	24.60	26.60	29.70	31.60	31.80	33.30	35.60	16.10	0.179
	No. 217	17.00	17.90	19.60	21.10	22.40	25.40	25.50	26.40	27.60	29.70	12.70	0.141
麬	No. 225	15.70	18.00	19.30	19.60	20.60	21.60	23.60	23.60	25.60	27.10	11.40	0.127
	No. 211	16.90	16.70	18.10	19.40	19.90	21.90	24.30	23.60	24.80	26.20	9.30	0.103
	No. 212	15.50	16.50	18.60	18.90	20.00	21.40	23.00	22.10	22.80	24.00	8.50	0.094
區	No. 215	17.70	18.60	20.80	22.50	23.90	27.10	29.40	28.80	30.60	33.70	16.00	0.178
	No. 220	15.50	16.30	18.30	19.20	19.50	21.10	22.20	22.20	23.00	25.20	9.70	0.108
	No. 197	15.60	17.70	20.00	20.90	22.50	21.60	26.80	27.60	29.40	31.70	16.10	0.179
	No. 198	17.30	18.50	20.80	21.70	22.00	22.70	24.60	23.20	23.50	24.20	6.90	0.077
	平均	16,92	18,18	20,14	21,04	22,15	24,09	25,90	25,71	26,86	28,71	11,79 ± 0,680	0,131

上表に就て見れば、供試飼料給與後90日間に於ける平均生體重は大豆粕區43.50kg，麬區28.71kgを示し、全試驗期中に増加せる生體重は大豆粕區にて26.72kg，麬區にて11.79kgにして年齢6箇月内外に於て斯かる生體重の差異は極めて重大なりと云はざるべからず。又一日平均増體重を比較するに、大豆粕區にて0.297kg，麬にては0.131kgにして、何れより見るも大豆粕區に於ける増體重は麬區の約2倍量以上に到達するを知るべし。而して兩試驗區に於ける生體重増加の差異は既に生體に於て明かに之を認め得る處にして、試驗終了直前に同一距離より撮影せる生體及屠體寫眞は卽ち之を示す（第一及第二圖）。斯の如く兩試驗區に於ける試驗豚の發育の差異は極めて顯著にして、實驗誤差を超越せるは言ふまでもなく、全く大豆粕と麬の榮養價値の差異に基因するものと斷定し得べし。





第I圖　大豆粕區及麬區試驗豚の生體比較（同一距離にて撮影）。
1. 大豆粕區試驗豚の一群
2. 麬區試驗豚の一群
軀幹の幅と長さ及同一飼槽に向つて並列せる各個體間の間隔を比較せよ。



第2圖　大豆粕區及麩區試驗豚の屠體の大さ比較(同一距離にて撮影)。

左圖　　大豆粕區試驗豚

右圖　　麩區試驗豚

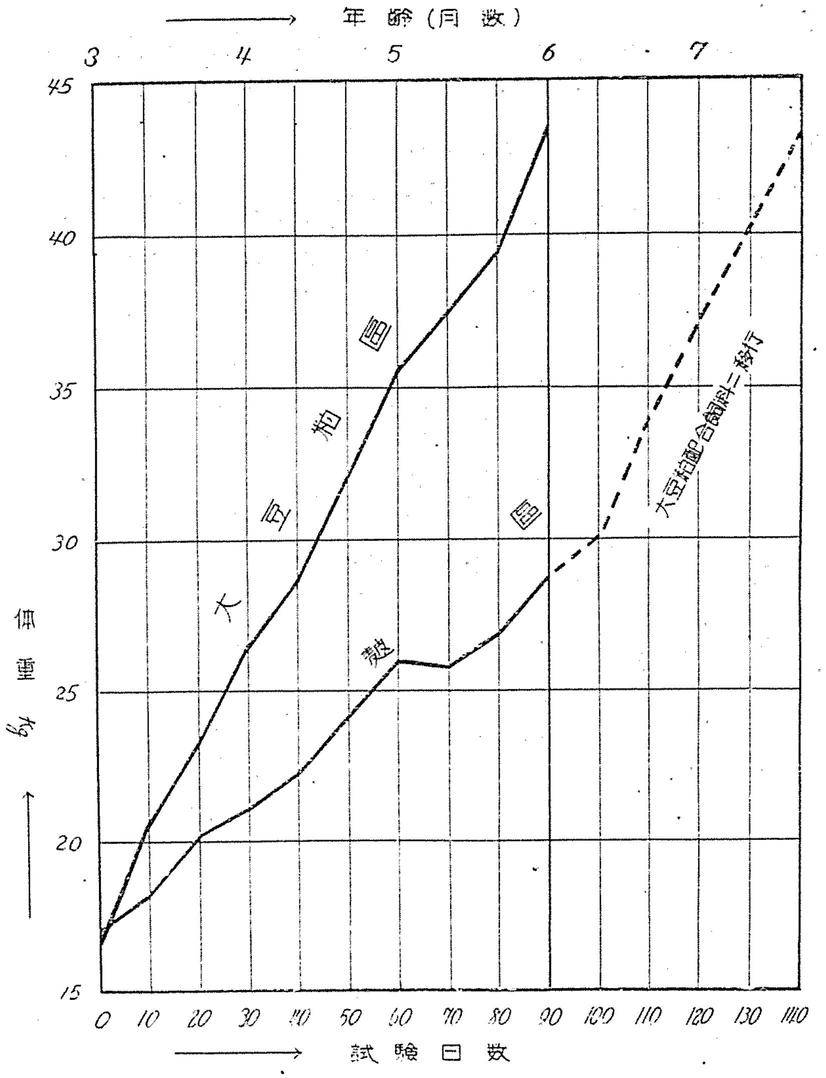
而して試驗後期に於ては、麩區の試驗豚は榮養率餘りに廣きに過ぎたる結果(1:12.38, 第五表參照)、生體重の增加殆ど見るべきものなく、試驗日數60—70日の時期には却て體重の減少をすら招來し(第七表)、健全なる發育を期待し得ざりしが故に、解體試驗に用ひし以外の7頭に對しては、更に第四期(試驗日數90日より120日迄)及第五期(試驗日數120日より140日迄)の試驗期間を追加し、第四期には大豆粕區第二期の飼料を、又第五期には大豆粕區第三期の飼料を給與し、以て大豆粕飼養豚が試驗終了時に到達せしと同一生體重を得るまで飼養を續行したり。其結果昭和十一年九月二十六日卽ち全試驗日數140日に及びて初めて平均體重43.26kgに到達せり(第八表)。之によりて見る

に、麩區試驗豚が大豆粕區試驗豚と同一生體重を獲んには、大豆粕配合飼料を以てしても尚50日の日子を要するを知るべく、若し麩配合飼料のみを以て繼續したらんには、更に幾何の日子を必要とせしや測り知るべからざるなり。

第八表　麩飼養區試驗豚を大豆粕飼養に移したる時の增體重成績(kg)

飼養法 / 試驗日數 / 試驗豚	大豆粕飼養移行第四期			大豆粕飼養移行第五期		全期間增體重	1日平均增體重
	100日	110日	120日	130日	140日		
No. 224	32.50	36.20	39.60	42.60	45.90	27.40	0.196
No. 216	39.30	43.20	47.50	50.50	53.60	34.10	0.243
No. 217	31.20	33.90	38.00	40.50	42.40	25.40	0.181
No. 225	28.70	33.20	35.40	39.10	43.60	27.90	0.199
No. 211	27.80	31.20	34.10	37.50	39.60	22.70	0.162
No. 212	26.60	30.30	33.80	36.00	39.50	24.00	0.171
No. 198	25.80	29.70	32.30	35.10	38.20	20.90	0.149
平　均	30.27	33.96	37.24	40.19	43.26	26.06±1.022	0.186

以上第七表と第八表の生體重增加の狀態を曲線にて示せば、第三圖の如くにして、本試驗の經過は之によりて一目瞭然たるべし。



第3圖　大豆粕及麩飼養による發育豚生長曲線比較。

麩區にては試驗90日目以後は麩飼養を全廢し大豆粕區と同一飼養法に移りたり、鎖線は即ち此期間の生長を示す。

V. 屠殺試驗成績

大豆粕ミ麩の幼豚の發育に及ぼす影響は、上述の如く生體重の增加によりて明に其差異を認め得たりと雖も、屠體に就き身體各部の生產を測定せば兩種飼料の榮養價値を一層明瞭に解析し得べし。即ち此目的のために、兩試驗區より牝豚3頭宛を取り、之を試驗終了後10日目に屠殺解體せり。而して試驗豚は先づ一晝夜絕食せしめたる後、體重を測り次に之を屠殺し、屠體は其正中線より左右兩半に切斷し以て體內諸部分の重量を測定せり(附圖I)。

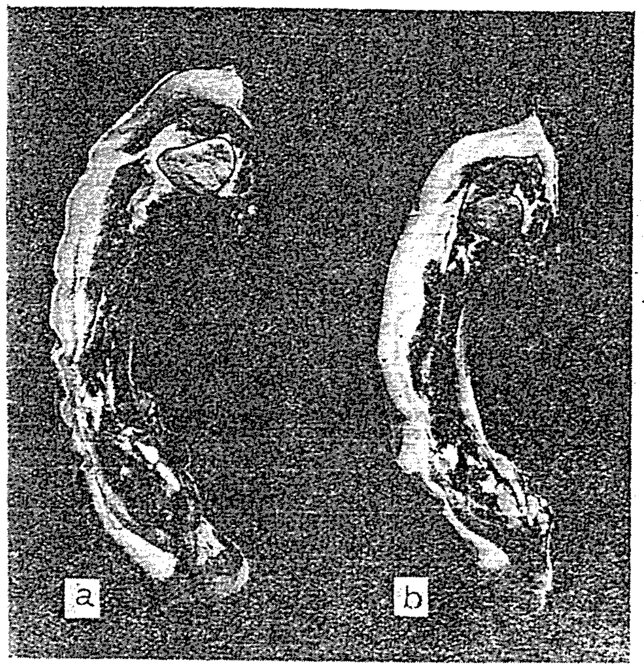
今屠體各部生產量の測定結果を表示せば次の如し。

第九表　試驗(E)に於ける豚體各部の生產量　(各區3頭の平均)

	大豆粕區		麩區	
	絕對量 kg	生體重に對する%	絕對量 kg	生體重に對する%
A. 生體重(絕食後)	44.467	100.00	30.333	100.00
B. 屠體重	35.900	80.73	24.233	79.89
1. 赤肉	19.188	43.15	11.053	36.44
2. 體表及體腔脂肪	9.540	21.45	7.853	25.89
3. 骨	5.347	12.02	3.922	12.93
4. 作業減耗	0.193	0.43	0.246	0.81
C. 血液	1.512	3.40	1.050	3.46
D. 內臟	6.217	13.98	4.750	15.66
E. 被毛	0.112	0.25	0.095	0.31
F. 作業減耗	0.726	1.63	0.205	0.68

先づ屠體重を比較するに、大豆粕區は麩區に遙に優り、前者の平均35.90kgに對し、後者の平均は僅に24.23kgにして約50%の差あり。之に反して屠體率に於ては大豆粕區は80.73%、麩區79.89%にして兩區の間に何等の差異を認めず。又骨、血液、內臟に於ても絕對量に於ては大豆粕區が麩區に優れるも、生體に對する百分率を以て比較せば兩區の間に差異あるを見ず。然るに赤肉及脂肪共、其絕對生產量に於ては大豆粕區が麩區に優れるは勿論なるも、生體に對する百分率にて之を比較する時は、大豆粕區の赤肉生產は43.15%

にして麩區の36.44%を凌ぎ、脂肪生產は麩區の25.89%に比して大豆粕區21.45%に過ぎず、兩者は卽ち恰も逆比關係に立てるを見る。此關係は兩區試驗豚の胸壁橫斷面を比較せば、既に肉眼的にも明に實證し得る所にして(第四圖)、例へば長背筋斷面の大さにより大豆粕飼養が筋生產に如何に有利なるかを示すこ共に、皮下脂肪層の厚さによりて麩飼養は筋生產よりも脂肪生產の目的に役立つものなるここを認知し得べし。此事實は更に次篇に詳說する如く、筋肉組織の顯微鏡的檢査によりて一層明瞭に證明せらる。



第4圖 大豆粕區及麩區試驗豚の胸壁橫斷面の比較。

a. 大豆粕區試驗豚

b. 麩區試驗豚

筋肉の發達は大豆粕區が優り脂肪の發達は麩區優る。

筋肉の發達度は長背筋(黑線を以て劃せる)橫斷面により脂肪の發達度は皮下脂肪層の厚さにより容易に判定し得べし。

VI. 考　　察

1. 經濟的に見たる麩と大豆粕の比較

本試驗にては試驗方法の項に說明せる如く

(1) 大豆粕こ麩の單位數量に對する市價が相伯仲せること、

(2) 大豆粕こ麩は其固形物含量に於て全く相等しきここ

の2點に立脚し兩種飼料を等量に給與して試驗豚の發育を比較測定せり。其結果によれば90日の全試驗期中に增加せる1頭平均生體重は大豆粕區26.72 kg，麩區11.79 kgにして年齡6箇月前後の發育豚こしては驚くべき差異を示せり。尙是等麩區の動物を大豆粕區こ同一の飼養法に移し、大豆粕區動物こ同一生體重に到達するに要する日數を測定せるに更に50日卽ち通算140日を要するを見たり。故に此兩種の濃厚飼料を比較して何れが經濟的に有利なるやは明にして、麩區が140日間に要したる飼料費と大豆粕區が90日間に要したる飼料費の差額及び50日間の管理費及資本利子丈け大豆粕が麩よりも有利こなる理なり。此中、資本利子こ管理費は養豚經營法により種々變化すべきにより玆には之を問はず、飼料費のみに就て之を檢討せん。

先づ大豆粕區及麩區共平均生體重43—44 kgに到達する迄に要したる試驗日數は前者が90日後者が140日なるを以て此期間に於ける1頭平均飼料の消費量を比較せば第十表に示すが如し。此飼料の價格は併し土地により、年により又養豚經營の方式により一定せざるを以て、以上の飼料費の差額は經營者自ら計算すべきものなるも、假に中央研究所農業部にて購入せる飼料の最近4箇年の平均價格を以て之を計算し例示せん。農業部に於ける各種飼料平均價格は第十一表に示さる。

第十表 大豆粕區及麬區發育豚が平均生體重 43—44kg を獲るまでに要したる各種飼料の消費量比較 (kg)

飼料種類	大豆粕區	麬區
大豆粕	36.261	17.667
麬	—	28.988
甘藷	284.176	319.603
甘藷蔓	51.828	79.752
鹽骨粉	1.350	2.100

第十一表 中央研究所農業部に於ける各種飼料毎100kgの平均價格

年度	大豆粕	麬	甘藷	甘藷蔓
	円	円	円	円
昭和 8 年	6.780	5.271	3.000	1.340
〃 9 年	6.256	5.937	3.100	1.250
〃 10 年	7.623	6.712	3.150	1.350
〃 11 年	8.578	6.891	2.950	1.250
平均	7,309	6,203	3,050	1,298

〔附記〕 蒸製鯨骨粉は毎100kgに付 12.000圓、食鹽は毎 100kgに付 4.800圓、故に鹽骨粉(食鹽 1 ＋骨粉 3)は100kgに付 10.20圓なり。

今第十表の飼料消費量に第十一表の單價を乘じ其合計を比較するに大豆粕區飼料費は麬區飼料費よりも 14.086圓 — 12.128 圓 = 1.958 圓だけ低廉なり(第十二表)。卽ち麬飼養は大豆粕飼養に比し、生後 6 箇月體重43kg程度の發育豚に於て 1 頭に付旣に飼料費のみにて約 1 圓96錢の損失を生じ、若し又肉豚肥育として年齡 8 — 9 箇月迄飼養を續けたらんには管理費及資本利子を加算せば、損失は更に增大すべし。

第十二表 大豆粕區及麬區飼料費總額比較

飼料種類	大豆粕區が平均生體重43—44kgを得るに要したる飼料費總額(圓)	麬區が平均生體重43—44kgを得るに要したる飼料費總額(圓)
大豆粕	2.650	1.291
麬	—	1.798
甘藷	8.667	9.748
甘藷蔓	0.673	1.035
鹽骨粉	0.138	0.214
合計	12,128	14,086

而して麬が斯の如く大豆粕に比し不利なる所以は他なし、兩者の可消化成分を比較して明なるが如く、ネット、エナージーの量に比し容積過大にして可消化蛋白質の含量大豆粕の三分の一に充たず、然も蛋白質其ものゝ榮養價値大豆粕蛋白質に甚しく劣れるに因る(本報告 10, p. 162)。彼の Henry & Morrison 兩氏 (1928, p. 367) が其著に於て旣に麬が粗蛋白質の含量低きにも拘らず需要旺盛なるために高價を稱ふるを以て、寧ろ可消化蛋白質量豐富なる綿實粕、亞麻仁粕等を飼料配合に用ふる方遙に經濟的なりと說けるは、移して以て麬と大豆粕の關係に及ぼし得べし。

2. 榮養學的に見たる麬と大豆粕の比較

前節にては單に生體重の增加より見て、麬と大豆粕の養豚飼料としての經濟價値を比較せるも、身體各部の生產關係を具に檢討せば、麬と大豆粕は同じく濃厚飼料と謂ふも、其飼料效果が本質的に異なるを知るべし。卽ち屠殺解體成績によるに、絕對生產量は各體部共大豆粕區が麬區に優れるは勿論なるも、生體重に對する百分率を比較する時は、大豆粕が筋肉生產飼料として遙に麬を凌駕せるを知るべく、麬は却て脂肪生產に傾けるを見る。此事實は屠體の肉眼的檢査のみならず、筋肉の組織學的檢査によりても(本報告12)證明し得る所にして、其原因は矢張り兩種飼料の可消化成分の差異にあること言を俟たず。

唯玆に疑點とする所は、本試驗にては大豆粕飼養と麬飼養が筋肉と脂肪の

生產步合に差あるを示したるにも拘らず、骨分の生產步合には差異を見ざりし事是なり。若し麩が蛋白質給源として大豆粕に劣るとせば、骨分生產步合に於て筋肉生產步合と同樣に麩區が大豆粕區よりも小なるべき筈なるに、事實は然らずして兩區共骨分は同一率に生產せり。之を吾人が曩に試驗(D)に於て大豆粕配合飼料を以て廣狹兩榮養率區を作り肥育を行ひたる際觀察したる次の3事實卽ち生後8箇月の年齢に於て、

1. 赤肉、脂肪及骨分の絕對生產量は狹率區が常に廣率區に優る
2. 赤肉の生產步合は廣狹兩區共同樣なり
3. 脂肪の生產步合は狹率區が廣率區に優る
4. 骨分の生產步合は廣率區が狹率區に優る

に想到せば(第五報6)、麩飼養は大豆粕配合飼料の廣榮養率を與へし場合とは、榮養學的に觀て根本的に異なるものと云ふを得べし。

元來、動物身體の諸器官は胎生時より生長完了時まで一樣の速度を以て生長するに非ず、或る器官は早く又或器官は晩く生長を完了す。Hammond (1931)の家兎に於ける觀察によれば、骨分は早期に生長し、筋肉之に次ぎ、脂肪最も晩く生長すと云ふ。試驗(D)の結果は卽ち之を裏書するものにして、同一飼料を不足に與へて生長完熟期まで飼育する時は、骨と筋肉先づ作られ脂肪生產は最後に起る。然るに本試驗の麩飼養に於ては、可消化蛋白質の給與量大豆粕飼養よりも少きため、其大部分は早期に發育すべき骨分の生產に消耗せられ、筋肉生產充分ならず、生後6箇月の年齢に於て比較する時は、骨分生產步合に差はなきも、之と稍々遲れて發達すべき筋肉の生產步合劣れる結果となりしなり。若し更に2箇月以上の飼養を繼續したりとせば、骨分生產步合は麩區に於て大なりしならんと思考せらる。一方、麩は炭水化物の含量大豆粕に優れるを以て筋生產の終らざるに旣に脂肪の生產を開始し試驗(D)の結果とは反對に麩區にては脂肪生產步合大豆粕區を凌ぐに到れり。然らば則ち生長の最も晩期に生產すべき脂肪を早期に增生せしむる麩を發育豚に給與して、筋生產を抑壓するが如きは、榮養學的に觀て採るべき途に非ざるべし。

由之觀是、假令麩が大豆粕よりも市價に於て多少低廉なりと假定するも、筋生產を目的とする幼豚の發育飼料として、又ベーコン用肉豚肥育飼料として大豆粕を棄て麩を重用すべき理由は毫も認め得ざる所なり。

Ⅶ. 摘　　要

本島養豚飼料として麩と大豆粕の經濟的比較及榮養學的比較を行ひたる本試驗の結果を摘錄せば次の如し。

1. 幼豚の離乳直後より90日間供試飼料を與へたる結果は、大豆粕區の平均生體重43.5kg，麩區28.7kgを示し、全試驗期間中の增體重平均は大豆粕區26.7kg，麩區11.8kgなり。

2. 年齢6箇月の發育期に於て上揭の差異は極めて顯著にして、麩が發育飼料として到底大豆粕に對抗し得ざることを明示す。

3. 試驗90日の後、麩區の試驗豚を大豆粕配合飼料を以て更に飼直しを行ひ大豆粕試驗豚が90日に到達したる生體重卽ち43—44kgを獲るには更に50日卽ち通算して140日を要したり。

4. 麩飼養は卽ち大豆粕飼養よりも飼料費のみにて旣に損失を招き、中央研究所農業部に於ける飼料購入價格に就て算定するに生後6箇月にして旣に1圓96錢の損失を生ず。若し管理費及資本利子を考慮せば損失は更に增大すべし。

5. 試驗90日後に於ける屠體重平均は、大豆粕39.50kg，麩區24.23kgにして兩者の差は實に50%に及ぶ。

6. 屠體率は麩區大豆粕區共80%にして兩區の間に差異を認めず。

7. 骨分の生產步合は兩區共差異なきも、筋肉生產步合に於ては大豆粕區優り、脂肪生產步合に於ては麩區優る。

8. 生體重增加及身體各部の生產に於て、麩區と大豆粕區の間に上揭の如き差異を生ずるは、必竟麩と大豆粕の可消化成分殊に蛋白質の量と質の相違に基因す。

9. 麩は生長の最も晩期に生產せらるべき脂肪を早期に沈着せしめ、却て

生長早期に行はるべき筋肉生產を遲滯せしむ。

10. 故に麩が大豆粕よりも多少廉價なる場合と雖も、幼豚の發育飼料として又ベーコン用肉豚肥育飼料として之を用ふるは其飼料效果より觀て既に好ましからず。

VIII. 引 用 書 目

Hammond, J. : Growth of the rabbit in relation to flesh production. Yearbook National Rabbit Council. 1931.

Henry, W. A. & Morrison, F. B. : Feeds and feeding. 1928.

Kellner, O. & Fingerling, G. : Grundzüge der Fütterungslehre. 1929.

第十五次 臺灣商工統計 殖產局出版 第772號 昭和十二年

IX. 圖 版 說 明

附圖 I. 大豆粕及麩飼養發育豚の半屠體の大さ比較（試驗日數90日、平均年齡6箇月）

1.	大豆粕區飼養豚	No. 214
2.	〃	No. 213
3.	〃	No. 205
4.	麩區飼養豚	No. 215
5.	〃	No. 197
6.	〃	No. 220

大豆粕區飼養豚は麩區飼養豚よりも常に大なり。

麩及大豆粕を以て飼養せる發育豚筋肉の組織學的比較

技師 蒔田德義
石龜敏夫

I. 緒 言

前篇、大豆粕と麩の飼料價值比較試驗に於ける屠體檢査の成績によれば、屠體絕體量に於ては大豆粕飼養豚は麩飼養豚に約50%優れるも、屠體率に於ては兩者の間に差異なく、又骨、血液、內臟に於ても其絕體量は大豆粕區が麩區に優れるも、生體に對する百分率は兩區の間に大差なきを示せり。然るに赤肉及脂肪の生產關係に於ては、全く趣を異にし其絕對生產量に於ては、大豆粕區が麩區に優れるは勿論なるも、生體に對する百分率に就て之を比較するに、大豆粕區の赤肉生產は43.15%にして麩區の36.44%を凌ぎ、脂肪生產は麩區の25.89%に比して大豆粕區21.45%に過ぎざるを見たり。即ち麩飼養は、大豆粕を不足に給與せると同一結果に非ずして、同じく濃厚飼料と云ふも兩者の榮養的價值は本質的に異なれるものと云はざるべからず、換言すれば、大豆粕は筋肉の生成に有效にして麩は脂肪の生成に對してより有用なることを示すものなり。而して此關係を最も明確に證明するは、筋肉の組織學的硏究の成績なり。

抑も骨骼筋の單位は筋纖維にして、胎生期各造筋細胞より一箇の筋纖維を形成す。筋纖維は縱列に竝び其多數が結締組織膜所謂内筋鞘に圍まれて筋纖維束を作り、多數の筋纖維束は更に相集合して一箇の筋を形成するものとす。筋鞘は卽ち結締組織にして、相互に連絡し神經血管及淋巴管を含み、榮養佳良なる時は此部に脂肪細胞を含む。本篇は卽ち大豆粕及麬飼養豚の一定筋肉に就き(1)筋纖維肥大の差異(2)内筋鞘脂肪組織發達の差異を比較研究せるものなり。本研究遂行に當り臺北帝國大學助手小野豐氏の援助を蒙りたること多大なり、記して以て深厚の謝意を表す。

Ⅱ. 材料及研究方法

1. 試驗豚　筋肉組織研究用材料は、前篇記載の屠殺解體試驗に用ひたる下記4頭の試驗豚より之を採取せり(6頁第六表參照)。

第一表　筋肉組織を鏡檢せる試驗豚

試驗區	試驗豚	性	屠殺時年齡(日數)	屠殺時體重 (kg)
大豆粕區	No. 213	♀	235	45.00
	No. 214	♀	235	46.70
麬區	No. 197	♀	234	32.10
	No. 220	♀	224	24.90

2. 供試筋肉　鏡檢せる筋肉は

1. 長背筋　M. longissimus dorsi
2. 大臀筋　M. gluteus maximus
3. 肋間筋　M. intercostales

の3種を代表として之を選びたり。卽ち屠殺直後、新鮮なる筋肉中より小刀を以て約1立方糎大の筋肉片を切取り、Orth氏液にて固定し、水洗後80%酒精液に貯へ保存し、用に臨みて更にパラフィン切片法により處理し、厚さ10ミクロンの切片を製作せり。但如上の處理にては脂肪細胞中の脂肪球は溶出

し筋纖維又收縮するを以て、固定、脱水、埋沒法等の技術上の誤差を回避せんがため、次の如く總ての供試材料に對し處理時間を一定せり。

1.	オルト氏固定液	24時間
2.	水洗	〃
3.	80%アルコール	〃
4.	90%　〃	〃
5.	95%　〃	〃
6.	無水アルコール(第一)	12時間
7.	〃　(第二)	〃
8.	キシロール	$\frac{1}{2}$時間
9.	キシロール、パラフィン	2時間
10.	パラフィン(第一)	$1\frac{1}{2}$時間
11.	〃　(第二)	〃

パラフィン切片標本製作は次の順序に據りたり。

1.	キシロール	5分
2.	無水アルコール	〃
3.	95%アルコール	1分
4.	90%　〃	〃
5.	80%　〃	〃
6.	70%　〃	〃
7.	50%　〃	〃
8.	水洗	5分
9.	水溶性エオジン染色	〃
10.	水洗	2分
11.	70%アルコール	〃
12.	80%　〃	〃
13.	85%　〃	3分
14.	90%　〃	10分
15.	95%　〃	〃
16.	無水アルコール(第一)	5分
17.	〃　(第二)	〃
18.	キシロール(第一)	5分
19.	〃　(第二)	〃
20.	カナダ、バルサム封鎖	

III. 観察結果

前掲の方法にて製作せる切片標本に就き、同一視野に於ける筋纖維各200箇に對して横徑を測定せり。元來筋纖維の横斷面は、完全なる圓形に非ずして、不規則なる多角形を呈するを以て、横徑測定に當りては正しく横斷せられたる纖維を選び、其中心を過ぐる最短直徑を以て該纖維の横徑と看做したり。而して其測定結果は第二表より第四表に示すが如し。

第二表　長背筋纖維直徑測定結果（測定數200）

試驗區	試驗豚	平均價（ミクロン）	標準偏差（ミクロン）	變異係數(%)
大豆粕區	No. 213	38.84±0.4965	7.02±0.2368	18.08±0.6293
	No. 214	37.48±0.500	7.01±0.2361	22.26±0.7824
麩區	No. 197	23.87±0.4024	5.69±0.1919	23.84±0.8501
	No. 220	22.27±0.3919	5.54±0.1868	24.88±0.8883

第三表　大臀筋纖維直徑測定結果（測定數200）

試驗區	試驗豚	平均價（ミクロン）	標準偏差（ミクロン）	變異係數(%)
大豆粕區	No. 213	37.93±0.5623	7.95±0.2682	20.96±0.737
	No. 214	37.51±0.9637	6.82±0.2299	25.56±0.916
麩區	No. 197	27.81±0.3270	4.63±0.1560	16.63±0.698
	No. 220	27.25±0.4398	6.22±0.2097	22.83±0.808

第四表　肋間筋纖維直徑測定結果（測定數200）

試驗區	試驗豚	平均價（ミクロン）	標準偏差（ミクロン）	變異係數(%)
大豆粕區	No. 213	39.89±0.452	6.39±0.215	16.02±0.553
	No. 214	31.34±0.476	5.51±0.186	22.66±0.800
麩區	No. 197	24.32±0.389	6.74±0.227	21.51±0.758
	No. 220	24.03±0.566	7.99±0.269	33.29±0.124

上述3表の結果は、各平均價の確率誤差に就き筋纖維横徑の異同を判定すれば、次の如く要約し得べし。

1. 大豆粕區試驗豚相互の間には3種の筋肉共、差異を認めず。
2. 麩區試驗豚相互の間には3種の筋肉共、差異を認めず。
3. 大豆粕區試驗豚の筋纖維は3種の筋肉共、麩區試驗豚のものよりも常に太し。

之によりて大豆粕は生長中の幼豚の筋纖維を肥大せしむること麩に優れるを見る。

又弱度廓大に於て筋纖維束を包圍せる脂肪組織の發達度を觀るに、脂肪組織はパラフィン切片法應用のため、脂肪溶出し單に間隙として現はるゝに過ぎざるも、該間隙の幅員によりて脂肪組織の發達如何を判定し得ること亦至難に非ず。但脂肪組織による間隙は、筋肉を異にするに從ひ、同一筋肉に於ても部位により、尚同一切片に於てすらも大小極めて不同にして、之を定量的に明示し得ざるも、[1]概論せば大豆粕區試驗豚筋肉にては脂肪組織比較的發達せず、之に反して麩區試驗豚筋肉はよく發達せる脂肪組織を含む。此關係は附圖IIにより容易に之を認識し得ん。

IV. 考察

動物出生後に於ける筋肉の生長に就ては、筋纖維が長軸及横軸に向ひ生長するか、又は筋纖維の縱裂によりて新しき筋纖維が形成せらるるかの二つの可能性あり。筋纖維縱裂增殖說は、夙に Weismann (1861), Felix (1869) 等の稱ふる所なるも、Morpurgo (1892), Meves (1909), Butcher (1933), Katznelson (1936) 等は之を否定し、筋纖維の增殖は未だ分化せざる造筋細胞によりてのみ形成せらるると說けり。果して然りとせば、幼豚發育の如何なる時期まで造筋細胞の活動を見るや吾人之を詳にせずと雖も、筋肉の生長が筋纖維の肥大に因ることも否み得ざる所なるべし。實際に於て Isaak (1901) は

1) 筋肉中の結締組織又は脂肪組織の量的測定は從來畜肉の研究者が何れも必要を認めつゝも未だ其方法を見出す能はず今日尚ほ未解決にあり。

成牛の筋繊維の直徑が犢牛のものよりも 2—$2\frac{1}{2}$ 倍大なるを見出し、又 Heidenreich (1931) が種々の年齢の豚の腿肉に就き研究せるものによれば、幼豚の水分多く且淡色なる『未熟肉』の筋繊維は成豚の乾燥し暗色なる『成熟肉』のものよりも遙に纖小にして、例へば

生後 4 週間の幼豚	11.61 ミクロン
〃 6 〃 〃	16.24 〃
$1\frac{1}{2}$ 歳種牡豚	65.75 〃
$3\frac{1}{2}$ 〃 〃	83.95 〃

なるを報告せり。然るに本研究に於ては年齢、性、生體重等同一のものに對し同一飼養管理法を行ひ單に濃厚飼料の種類を異にせるのみにて筋繊維の太さに如上の差異を示し、惹いては筋生長に多大の差異を示せり、之を前篇第四圖の試驗豚胸壁の横斷面に就て見るも、上方の長背筋横斷面を比較すれば筋繊維の肥大が如何に筋肉の生長に不同を生じたるかを觀取し得ん。卽ち榮養價値高き可消化蛋白質卽ち Glycinin に富める大豆粕は、筋肉生産には麩よりも遙に有效なる濃厚飼料と斷定し得べし(本報告 10, p. 162)。又筋肉中の脂肪組織を比較するに、大豆粕は脂肪生産には麩に劣れることを示せり。是亦大豆粕と麩の可消化炭水化物含量を見れば當然の結果にして、此點より云へば、麩の飼料的價値は發育期の動物に對してよりも寧ろ肥育動物に對して有效なりと云ふべし。

V. 摘　　要

麩飼養と大豆粕飼養に於ける發育豚の長背筋、肋間筋、大臀筋の 3 種の筋肉に就き組織學的比較を試みたる結果を要約せば次の如し。

1. 筋繊維の太さは大豆粕區試驗豚相互間にも又麩區試驗豚相互間にも差異を認めず。

2. 大豆粕區試驗豚の筋繊維は 3 種の筋肉共、麩區試驗豚のものよりも常に太し。

3. 筋繊維束を包圍せる脂肪組織の發達は麩區試驗豚に於て大豆粕區試驗豚に於けるよりも遙に顯著なり。

4. 卽ち大豆粕は生長中の幼豚の筋繊維を肥大せしむる性能麩に優る。

5. 之に反し麩は脂肪組織を發達せしむる性能大豆粕に優る。

6. 之によりて見るに筋肉生産を目的とする飼料卽ち發育豚飼料又はベーコン豚飼料としては大豆粕が麩に優る。

VI. 引　用　書　目

Butcher, E. O. : The development of striated muscle and tendon from the caudal myotomes in the albino rat, and the singnificance of myotomic cell arrangement. Amer. Jour. Anat., Vol. 53, No. 2, 1933.

Felix, W. : Über Wachstum der quergestreiften Muskulaltur nach Beobachtungen an Menschen. Z. f. wiss. Zool. Bd. 48, H. 2, 1889.

Heidenreich, C. H. : Der Einfluss der biologischen Bestandteile des Muskels auf die Qualität des Fleisches. Arch. f. Tierernähr. u. Tierz. Bd. 6, 1931.

Isaak : Über die Zähigkeit des Fleisches in ihrer Beziehung zur Dicke der Muskelfasern. Inaug. -Diss. Würzburg 1901.

Meves, F. : Über Neubildung quergestreifter Muskelfasern nach Beobachtungen am Hühnerembryo. Anat. Anz. Bd. 34, Nr. 7–8, 199.

Morpurgo, B. : Über die postembryonale Entwicklung der quergestreiften Muskeln von weissen Ratten. Anat. Anz. Bd. 15, Nr. 11/12, 1899.

Morpurgo, B. : Über die Regeneration des quergestreiften Muskelgewebes bei neugeborenen weissen Ratten. Anat. Anz. Bd. 16, Nr, 5–6, 1899.

Weismann, A. : Über das Wachstum der quergestreiften Mukeln nach Beobachtung am Frosch. Z. f. rat. Med., 3. Reihe, 10, 1861.

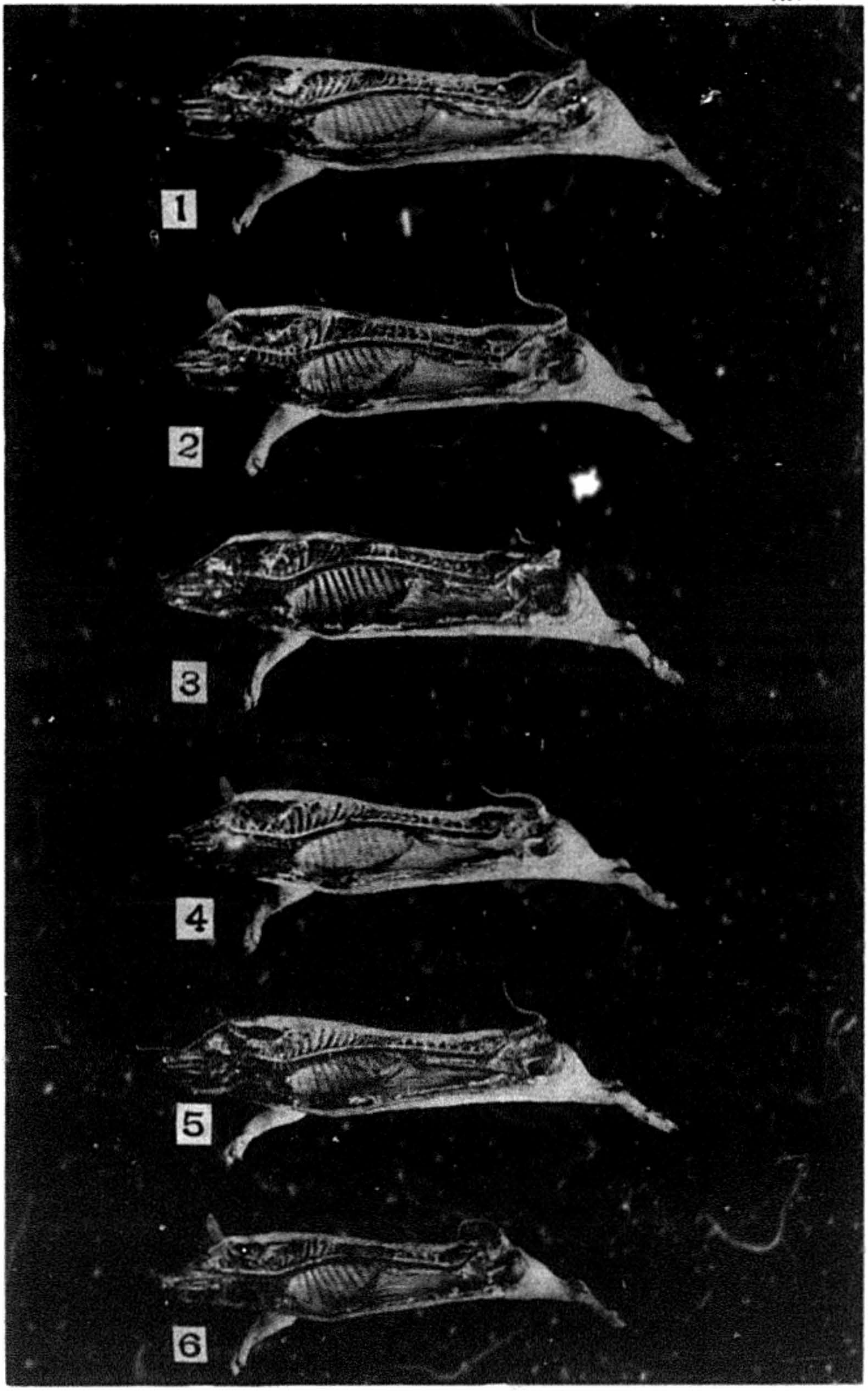
VII. 圖 版 說 明

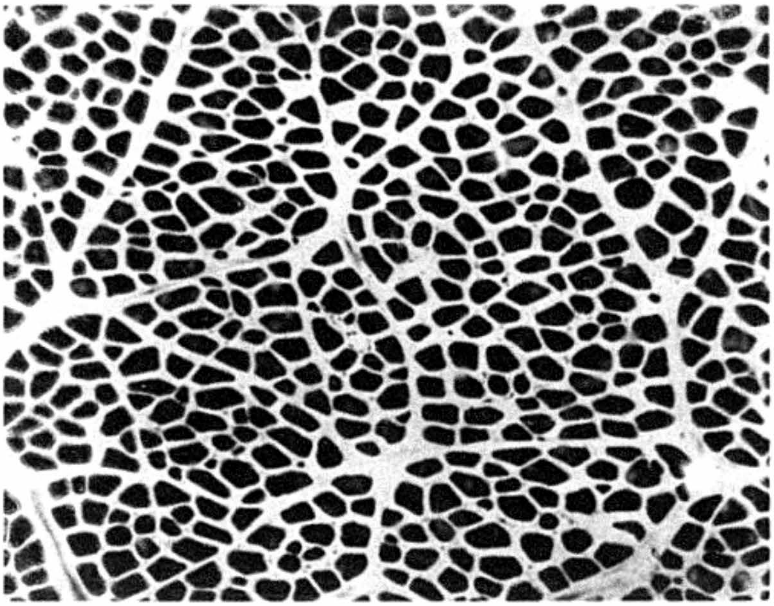
附圖 I.

1. 大豆粕區試驗豚長背筋橫斷面　　　廓大 60×.

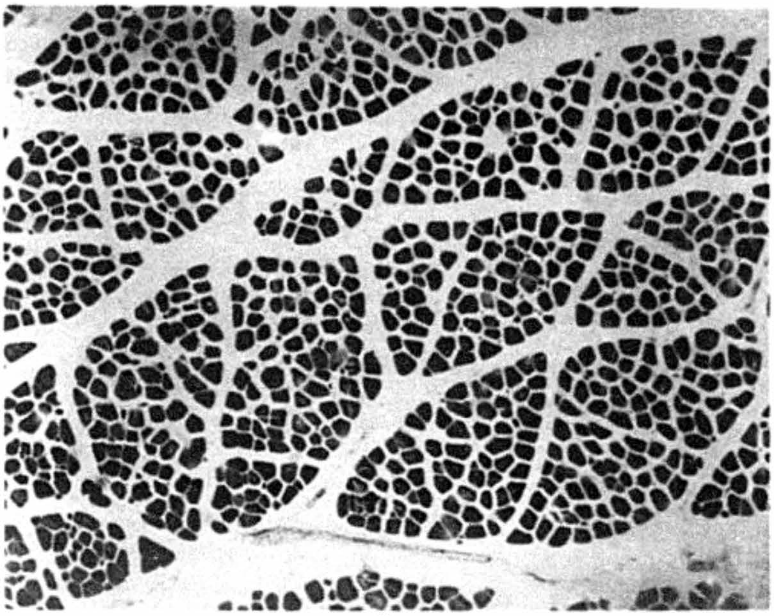
2. 麩區試驗豚長背筋橫斷面　　　廓大 60×.

大豆粕區にては筋纖維肥大し脂肪組織發達せず、麩區にては筋纖維細小にして脂肪組織が筋纖維束を厚く包圍す。パラフイン切片法のため兩圖共脂肪溶出して脂肪組織は單なる間隙として示さるゝも、間隙の幅員大なるは脂肪組織の發達せる證なり。


1
2
3
4
5
6



1



2